

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 41 01 810 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 62 D 5/04**  
B 62 D 1/04  
H 02 K 29/00

⑳ Aktenzeichen: P 41 01 810.9  
㉔ Anmeldetag: 23. 1. 91  
㉕ Offenlegungstag: 30. 7. 92

DE 41 01 810 A 1

㉚ Anmelder:

Alfred Teves GmbH, 6000 Frankfurt, DE

㉜ Vertreter:

Fuchs, J., Dr.-Ing. Dipl.-Ing. B.Com.; Luderschmidt,  
W., Dipl.-Chem. Dr.phil.nat.; Seids, H., Dipl.-Phys.;  
Mehler, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Weiß, C.,  
Dipl.-Ing.Univ., Pat.-Anwälte, 6200 Wiesbaden

㉚ Erfinder:

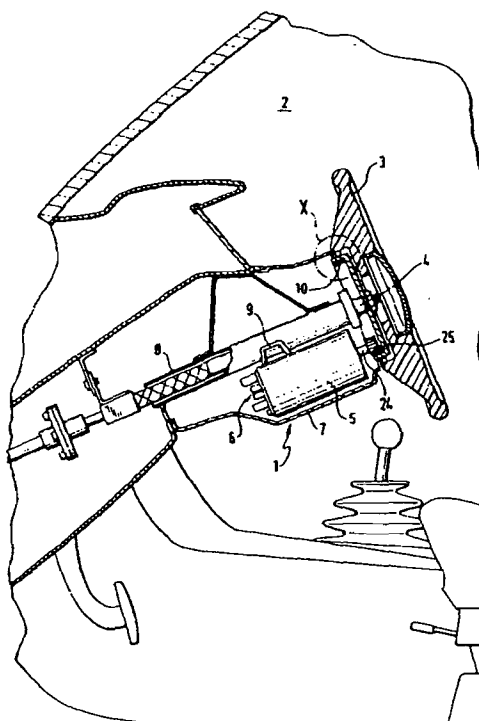
Beer, Wilhelm, Dipl.-Ing., 6090 Rüsselsheim, DE

㉞ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	32 30 283 C2
DE	38 24 424 A1
DE	35 46 555 A1
US	28 05 585

㉞ Hilfskraftlenkung für Fahrzeuge

- ㉞ Die Erfindung betrifft eine elektrochemische Hilfskraftlenkung (1) für Fahrzeuge, deren Servomotor (5) zum Schutz vor negativen Einflüssen, wie Schmutz, Öl, Benzin oder ähnlichem, die üblicherweise im Motorraum vorliegen, im Fahrgastraum (2) angeordnet ist.



DE 41 01 810 A 1

Die Erfindung betrifft eine Hilfskraftlenkung für Fahrzeuge nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Hilfskraftlenkung ist aus der DE-A-38 24 424 bekannt. Bei dieser Hilfskraftlenkung ist der Servomotor coaxial oder neben der Lenksäule, jedoch im Motorraum des Fahrzeuges angeordnet.

Hieraus können Probleme hinsichtlich der im Motorraum auftretenden Verschmutzungen sowie hoher Temperatur auftreten, die u. U. nachteilige Einflüsse auf den elektrischen Servomotor ausüben können.

Insbesondere bei Schwernutzfahrzeugen wie Erdbewegungsmaschinen und dergl. sind die in dem aus Kühlungsgründen allgemein nicht abgeschlossenen Motorraum angeordneten Funktionsteile starker Schmutzeinwirkung ausgesetzt. Ein individueller Schmutzschutz für bestimmte Funktionsteile ist im allgemeinen teuer, bei der bekannten Anordnung aber oft unvermeidlich, um die Funktionstüchtigkeit bestimmter Teile zu erhalten.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Hilfskraftlenkung für Fahrzeuge der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art zu schaffen, die die o.g. Probleme vermeidet und mithin eine Verhinderung negativer Einflüsse auf den elektrischen Servomotor durch Verschmutzungen und eine montagefreundlichere Anordnung ermöglicht.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1.

Durch die Positionierungen des Servomotors im Fahrgastraum wird erreicht, daß keine Einflüsse von im Motorraum vorliegenden Verschmutzungen durch Öl, Benzin, Motorreiniger usw., wie ferner durch Feuchtigkeit und überhöhte Temperatur, negative Auswirkungen auf den Servomotor der erfindungsgemäßen Hilfskraftlenkung haben können.

Die erfindungsgemäße Hilfskraftlenkung ergibt ferner den Vorteil einer im Vergleich zu herkömmlichen Servolenkungen leichteren Konstruktion, die überdies billiger und mithin kostengünstiger und montagefreundlicher ist.

Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

Zweckmäßigerweise wird neben dem Servomotor auch die zugehörige Motorelektronik im Fahrgastraum angeordnet, was die Hilfskraftlenkung gemäß vorliegender Erfindung bezüglich ihrer Montage weiter vereinfacht.

Eine besonders bevorzugte Anordnung des Servomotors und der zugehörigen Motorelektronik ist eine Platzierung in unmittelbarer Nachbarschaft zum Lenkrad, oder bei einer alternativen Ausführungsform eine Integrierung im Lenkrad, wozu der Servomotor als Scheibenläufer- oder Wanderwellenmotor ausgebildet wird, die besonders kleine und flache Motorvarianten darstellen.

Zum Schutz des Servomotors und der Motorelektronik ist zweckmäßigerweise ein Gehäuse vorgesehen, das beispielsweise unterhalb des Lenkrades und der Lenkwelle an deren Führungsrohr befestigt werden kann. Diese Stellen sind einfach zugänglich, so daß sowohl die Erstmontage wie auch Reparaturarbeiten auf einfache Art und Weise ausgeführt werden können.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform vorliegender Erfindung kämmt der Servomotor mit einem im Lenkrad integrierten Zahnkranz. Dieser gibt zum einen den Vorteil, daß gleichzeitig sowohl die nötige Lenkungsunterstützung wie auch die nötige Sensie-

rung ermöglicht werden.

Zu den besonderen Vorteilen der Erfindung gehört vor allem die Möglichkeit der Schaffung einer nachrüst- bzw. austauschbaren Einheit vorzugsweise bestehend aus Lenkrad, E-Motor, integriertem Zahnkranz und einer Sensoreinrichtung. Dadurch kann ein bestehendes Kraftfahrzeug mit einer Servolenkung einfach durch Austausch des alten Lenkrades gegen die Servolenkeinheit versehen werden.

Hierzu ist es vorteilhaft, die für die Sensierung notwendige Trennung zwischen Lenkgetriebe und Handrad direkt im Lenkrad vorzunehmen.

Ferner wird hierfür vorzugsweise ein kollektorloser elektronisch kommutierter E-Motor verwendet. Ein derartiger E-Motor kann nicht blockieren und ist direkt ohne Zwischenkupplung gekoppelt.

Der Zahnkranz und das Lenkhandrad wirken mit der Sensoreinheit derart zusammen, daß in Abhängigkeit von der Drehrichtung und dem aufgetragenen Drehmoment der Servomotor zur Erzeugung der elektromechanischen Hilfskraft im Bedarfsfalle zugeschaltet wird.

Die Verwendung eines kollektorlosen, d. h. elektronisch kommutierten E-Motors hat den Vorteil, daß man auf eine Kupplung zwischen Servomotor und Zahnkranz verzichten kann, ohne Gefahr zu laufen, daß beim Ausfall des Motors die Lenkung blockiert.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung.

Es zeigt:

Fig. 1 eine schematisch leicht vereinfachte Darstellung eines Teiles einer erfindungsgemäßen Hilfskraftlenkung,

Fig. 2 die in Fig. 1 mit X bezeichnete Einzelheit im Querschnitt,

Fig. 3 die in Fig. 2 dargestellte Einzelheit X in einer Frontansicht.

In Fig. 1 ist eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Hilfskraftlenkung 1 für Fahrzeuge mit einem Fahrgastraum 2 dargestellt. Die Hilfskraftlenkung 1 ist als elektromechanische Lenkung ausgebildet und weist ein Lenkrad 3 auf, das von einer Lenksäule 4 getragen wird.

Ferner weist die Hilfskraftlenkung 1 ein in Fig. 1 nicht näher dargestelltes Lenkgetriebe auf, das mit der Lenksäule 4 verbunden ist.

Selbstverständlich weist die erfindungsgemäße Hilfskraftlenkung 1 ferner alle übrigen Teile auf, die zur Verbindung und Übertragung des Lenkmomentes von der Lenksäule 4 auf die gelenkten Räder üblicherweise vorgesehen sind.

In Fig. 1 ist ferner ein elektrischer Servomotor 5 mit einer Motorelektronik 6 erkennbar, der ein die Drehbewegung am Lenkrad 3 unterstützendes Drehmoment an die Lenksäule 4 und das Lenkgetriebe erzeugt.

Erfindungsgemäß ist der Servomotor 5 und bei der in Fig. 1 dargestellten besonders bevorzugten Ausführungsform auch die Motorelektronik 6 im Fahrgastraum angeordnet. Bei der dargestellten Ausführungsform sind sowohl der Servomotor 5 als auch die Motorelektronik 6 in unmittelbarer Nachbarschaft des Lenkrades 3 angeordnet. Hierzu ist im Beispielsfalle ein Gehäuse 7 vorgesehen, das an einem Führungsrohr 8 der Lenkwelle 4 unterhalb derselben auf geeignete Art und Weise, beispielsweise mittels eines Bügels 9, befestigt ist. Das Gehäuse 7 schützt den Servomotor 5 sowie die Motorelektronik 6 vor Beschädigungen und ähnlichem.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, ergibt sich aus der Anordnung des Servomotors 5 und der Motorelektronik 6 unterhalb der Lenkwelle 4 eine sehr leicht zugängliche Positionierung im Fahrgastraum 2, so daß die Montage wie auch eventuell erforderliche Reparaturarbeiten auf einfache Art und Weise durchgeführt werden können.

Bei einer in Fig. 1 nicht dargestellten alternativen Ausführungsform ist es ferner möglich, den Servomotor und gegebenenfalls auch die Motorelektronik im Lenkrad 3 zu integrieren. In diesem Falle ist der Servomotor dann als extrem flachbauender Elektromotor ausgebildet, wie beispielsweise als Scheibenläufer- oder Wanderwellenmotor.

Bei der dargestellten Ausführungsform jedoch, bei der der Servomotor 5 unterhalb der Lenkwelle 4 angeordnet ist, weist das Lenkrad 3 einen integrierten Zahnkranz 10 auf, der gemäß der Darstellung in Fig. 2 mit einer Innenverzahnung 11 versehen ist. Der Zahnkranz 10 ist drehfest auf der Lenkwelle 4 angeordnet. Das Lenkrad 3 weist zur Aufnahme des Zahnkranzes 10 eine an dessen im wesentlichen U-förmige Querschnittsform angepaßte Aufnahmeausnehmung 12 auf. Der Zahnkranz 10 ist innerhalb dieser Aufnahmeausnehmung 12 über eine in den Fig. 2 und 3 dargestellte Lagerung 13 mit dem Lenkrad 3 verbunden. Die Lagerung 13 weist hierzu einen in einem Wandabschnitt 14 angeordneten Außenring 15 auf, während der Zahnkranz 10 an einem ringförmig umlaufenden, die Innenverzahnung 11 aufweisenden Bund 16 eine Lagermulde 17 für einen Wälzkörper 18 aufweist. Der Wälzkörper 18 ist mit Hilfe eines Käfigs 19 geführt.

Aus Fig. 3 ist ersichtlich, daß das Lenkrad 3 zwei Anschläge 20 und 21 aufweist, die zugeordneten Anschlägen 22 und 23 des Zahnkranzes 10 gegenüberstehen. Dadurch werden Anschlagpaare 20, 22 und 21, 23 gebildet, die zur Momentenübertragung bei Ausfall des Servomotors 5 bei Drehung des Lenkrades 3 zusammenwirken.

Fig. 1 verdeutlicht ferner, daß der Servomotor 5 eine Abtriebswelle 24 aufweist, auf der ein Antriebsritzel 25 verdrehfest gelagert ist. Das Antriebsritzel 25 steht mit der Innenverzahnung 11 des Zahnkranzes 10 in ständigem Eingriff.

Wird im Betrieb das Lenkrad 3 in eine der beiden möglichen Drehrichtungen gedreht, ergibt sich eine Verdrehung des Lenkrades 3 gegenüber der Lenkwelle 4 und dem Zahnkranz 10. Diese wird von einem geeigneten Sensor erfaßt, der zweckmäßigerweise platzsparend direkt in das Gehäuse 7 von Servomotor 5 und Motorelektronik 6 integriert ist und ein Lenksignal erzeugt.

Dieses Lenksignal wird an die Motorelektronik 6 über in der Figur nicht näher dargestellte Leitungen weitergegeben. Die Motorelektronik 6 initiiert entsprechend den Servomotor 5, der daraufhin je nach der gewünschten Lenkrichtung und dem entsprechenden Lenkmoment ein entsprechend gerichtetes unterstützendes Drehmoment erzeugt, das über das Abtriebsritzel 25 auf den Zahnkranz 10 übertragen wird. Dieses über den Zahnkranz 10 auf die Lenkwelle 4 übertragene Drehmoment ergibt die Hilfskraft, die die Servounterstützung der erfindungsgemäßen Hilfskraftlenkung 1 bei Betätigung des Lenkrades 3 darstellt.

Die erfindungsgemäße Hilfskraftlenkung 1 ergibt neben den bereits geschilderten Vorteilen den besonderen Vorteil, daß ein einfaches Nachrüsten einer bereits bestehenden Lenkung dadurch möglich ist, daß das beste-

hende Lenkrad durch eine Lenkradeinheit entsprechend der zuvor beschriebenen Einheit (Lenkrad 3, Zahnkranz 10, Motor und Elektronik) ersetzt wird. Danach kann auf einfache Art und Weise im Fahrgastraum 2 in der zuvor beschriebenen Art der Servomotor 5 und die zugehörige Motorelektronik 6 mit den erforderlichen Anschlüssen installiert werden, ohne daß sonstige bauliche Veränderungen an den bestehenden Teilen der Lenkung erforderlich wären.

#### Patentansprüche

1. Hilfskraftlenkung (1) für Fahrzeuge mit einem Fahrgastraum (2)
  - mit einer ein Lenkrad (3) tragenden Lenksäule (4);
  - mit einem mit der Lenksäule (4) verbundenen Lenkgetriebe; und
  - mit einem elektrischen Servomotor (5), der eine Drehbewegung am Lenkrad (3) unterstützendes Drehmoment an der Lenksäule (4) und am Lenkgetriebe erzeugt, dadurch gekennzeichnet,
  - daß der Servomotor (5) im Fahrgastraum (2) angeordnet ist.
2. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Motorelektronik (6) ebenfalls im Fahrgastraum (2) angeordnet ist.
3. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Servomotor (5) und die Motorelektronik (6) in unmittelbarer Nachbarschaft des Lenkrades (3) angeordnet sind.
4. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Servomotor und die Motorelektronik im Lenkrad (3) integriert sind, wobei der Servomotor insbesondere als Scheibenläufer- oder Wanderwellenmotor ausgebildet ist.
5. Hilfskraftlenkung nach einem der Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, daß der Servomotor (5) und die Motorelektronik (6) sowie ein Sensor als Einheit in einem Gehäuse (7) unterhalb der Lenkwelle (4) angeordnet sind.
6. Hilfskraftlenkung nach einem der Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, daß der Servomotor (5) und die Motorelektronik (6) im Lenkrad integriert sind.
7. Hilfskraftlenkung nach einem der Ansprüche 1–6, dadurch gekennzeichnet, daß der Servomotor (5) mit einem im Lenkrad (3) integrierten Zahnkranz (10) in Eingriff steht.
8. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Zahnkranz (10) drehfest auf der Lenkwelle (4) befestigt ist.
9. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Lenkrad (3) über eine Lagerung (13) gegenüber dem Zahnkranz (10) abgestützt ist und gegenüber dem Zahnkranz (10) und der Lenkwelle (4) verdrehbar ist.
10. Hilfskraftlenkung nach einem der Ansprüche 7–9, dadurch gekennzeichnet, daß das Lenkrad (3) und der Zahnkranz (10) zusammenwirkende Anschlagpaare (20, 22 bzw. 21, 23) zur Übertragung eines hohen Drehmomentes auf die Lenkwelle (4) aufweisen.
11. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Sensoreinrichtung die Drehrichtung des Lenkrades (3) und das aufgenommene Drehmoment zur Initiierung des Servomo-

tors (5) über die Motorelektronik (6) erfassen.

12. Hilfskraftlenkung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Servomotor (5) ein kollektorloser (elektronisch kommutierter) Elektro-Motor ist.

5

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

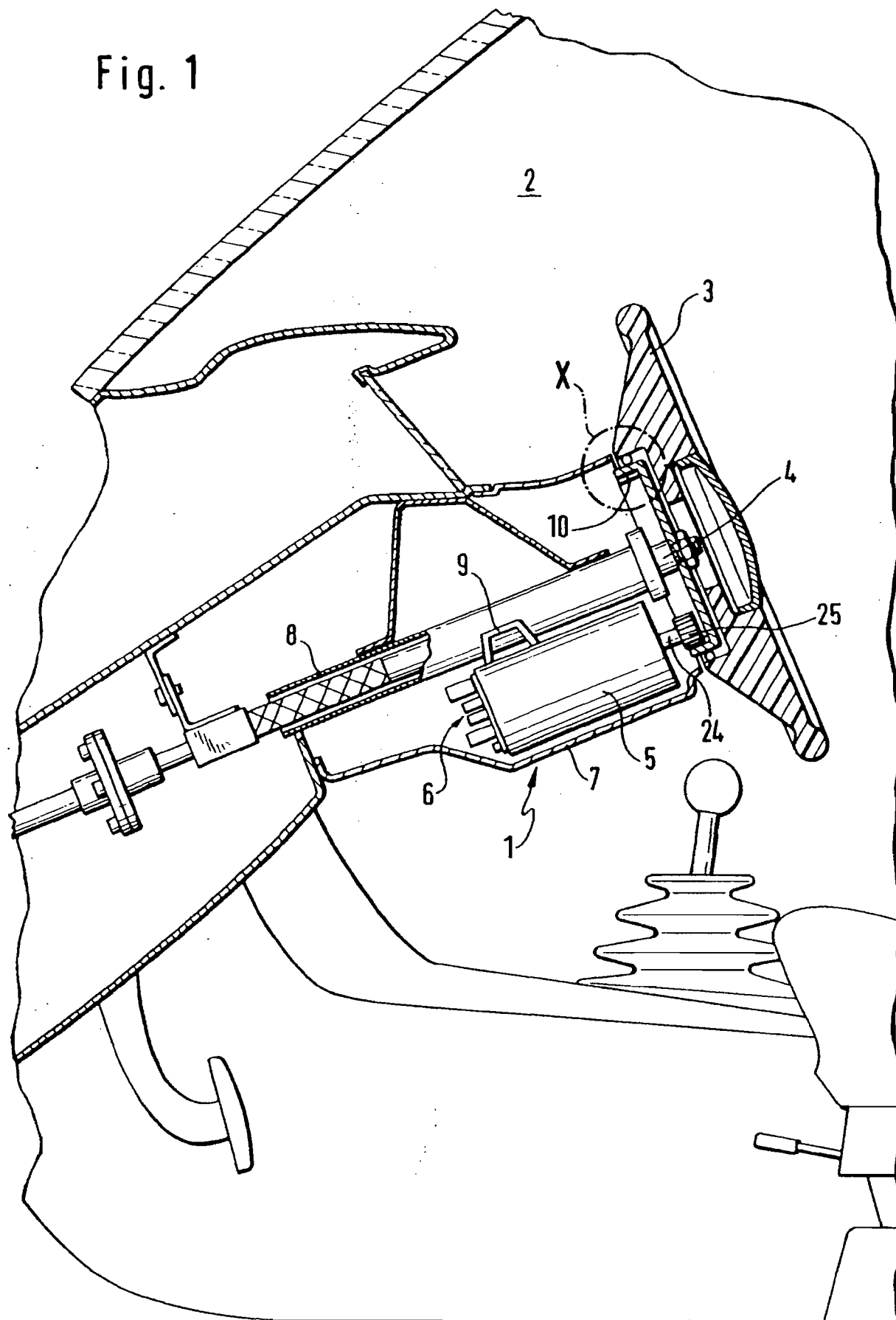


Fig. 2

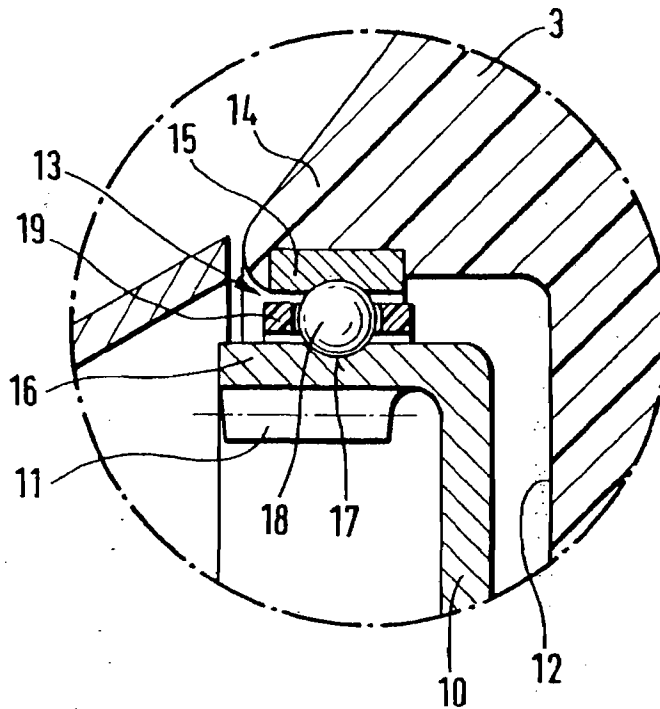


Fig. 3

